MICRO-EPSILON

Betriebsanleitung

IF1032/ETH

Schnittstellenmodul

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Strasse 15

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001: 2008

Inhalt

1. Sicherheit 7
1.1 Verwendete Zeichen 7
1.2 Warnhinweise 7
1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung 8
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld 9

2. Funktionsprinzip, Technische Daten 10
2.1 Funktionsprinzip 10
2.2 Technische Daten 11

3. Lieferung 12
3.1 Lieferumfang 12
3.2 Lagerung 12

4. Installation und Montage 13
4.1 Montage des Schnittstellenmoduls 13
4.2 Anschlussbelegung Ein- und Ausgänge 14
4.4 Versorgungsspannung 16
4.5 RS485 Schnittstelle 16

5. Bedienung 17
5.1 Sensorschnittstelle konfigurieren 17
5.2 Datenrate ändern 17
5.3 Umschaltung Ethernet/EtherCAT 18
5.4 Triggereingang 19
5.5 Messwertmittelung 20
5.5.1 Vorbemerkung 20
5.5.2 Gleitender Mittelwert 20
5.5.3 Arithmetischer Mittelwert 21
5.5.4 Median 21
5.6 Synchronisationsausgang (nur EtherCAT) 21

6. Ethernet-Schnittstelle ... 22
6.1 Hardware, Schnittstelle ... 22
6.2 Datenformat der Messwerte ... 27
6.2.1 Einstellungen für Analogeingänge ... 29
6.2.2 Einstellungen für Sensoren über RS485 ... 29
6.3 Befehle ... 29
6.3.1 Datenrate (STI = Set Sample Time) ... 30
6.3.2 Triggermodus (TRG) ... 31
6.3.3 Filter, Mittelungsart (AVT = Averaging Type) ... 31
6.3.4 Filter, Mittelungszahl (AVN = Averaging Number) ... 32
6.3.5 Kanalstatus (CHS = Channel Status) ... 32
6.3.6 Status (STS) ... 32
6.3.7 Version (VER) ... 33
6.3.8 Etherneteinstellungen (IPS = IP-Settings) ... 33
6.3.9 Datenport abfragen (GDP = Get Dataport) ... 33
6.3.10 Datenport setzen (SDP = Set Dataport) ... 34
6.3.11 Zwischen Ethernet und EtherCAT wechseln (IFC = Interface) ... 34
6.3.12 Kanalinformationen abrufen (CHI = Channel info) ... 35
6.3.13 Controllerinformationen abrufen (COI = Controller info) ... 35
6.3.14 Login für Webinterface (LGI = Login) ... 35
6.3.15 Logout für Webinterface (LGO = Logout) ... 36
6.3.16 Passwort ändern (PWD = Password) ... 36
6.3.17 Sprache für das Webinterface ändern (LNG = Language) ... 36
6.3.18 Messwerte Datenformat (MDF = Measured Data Format) ... 36
6.3.19 Sensorschnittstelle einstellen (SIF = Sensor Interface) ... 37
6.3.20 Sensor Baudrate (SBR = Sensor Baud Rate) ... 37
6.3.21 Sensoradresse (SAD = Sensor Address) ... 38
6.3.22 Analog Range (ARA) ... 38
6.3.23 Analog Offset (AOF) ... 39
6.3.24 Analog Unit (AUN) ... 39
6.3.25 Fehlermeldungen ... 39
6.4 Bedienung mittels Ethernet ... 40
6.4.1 Voraussetzungen ... 40
6.4.2 Zugriff über Webinterface ... 42

6.5 Bedienmenü, Schnittstellenmodul-Parameter einstellen ... 43
6.5.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten ... 43
6.5.2 Menü Einstellungen ... 44
6.5.2.1 Login, Wechsel Benutzerebene ... 44
6.5.2.2 Messmodus ... 45
6.5.2.3 Triggermodus ... 46
6.5.2.4 Sensorschnittstelle ... 47
6.5.2.5 Digitale Schnittstellen ... 49
6.5.2.6 Einstellungen verwalten ... 50
6.5.2.7 Firmware aktualisieren ... 51
6.5.3 Menü Messung ... 52
6.5.3.1 Kanalinformation ... 52
6.5.3.2 Messung starten ... 53
6.5.4 Menü Hilfe, Infos ... 54

7. EtherCAT-Schnittstelle ... 55
7.1 Einleitung ... 55
7.2 Wechsel der Schnittstelle ... 56

8. Haftung für Sachmängel ... 57

9. Service, Reparatur ... 57

10. Außerbetriebnahme, Entsorgung ... 57

Anhang

A 1 Zubehör ... 58

A 2 EtherCAT-Dokumentation ... 59

A 2.1 Einleitung ... 59

A 2.1.1 Struktur von EtherCAT®-Frames ... 59

A 2.1.2 EtherCAT®-Dienste ... 60

A 2.1.3 Adressierverfahren und FMMUs ... 61

A 2.1.4 Sync Manager ... 61

A 2.1.5 EtherCAT-Zustandsmaschine ... 62

A 2.1.6 CANopen über EtherCAT ... 63

A 2.1.7 Prozessdaten PDO-Mapping ... 63

A 2.1.8 Servicedaten SDO-Service ... 64

A 2.2 CoE – Objektverzeichnis ... 64

A 2.2.1 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte (CiA DS-301) ... 64

A 2.2.2 Herstellerspezifische Objekte ... 67

A 2.3 Messdatenformat ... 71

A 2.4 EtherCAT-Konfiguration mit dem Beckhoff TwinCAT©-Manager ... 72

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet.

⚠ VORSICHT	Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.
HINWEIS	Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.
➪	Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.
i	Zeigt einen Anwendertipp an.
`Messung`	Zeigt eine Hardware oder eine Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

1.2 Warnhinweise

⚠ VORSICHT

Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.
> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Schnittstellenmoduls

HINWEIS

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.
> Beschädigung oder Zerstörung des Schnittstellenmoduls

Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf das Schnittstellenmodul.
> Beschädigung oder Zerstörung des Schnittstellenmoduls

Vermeiden Sie die dauernde Einwirkung von Spritzwasser auf das Schnittstellenmodul.
> Beschädigung oder Zerstörung des Schnittstellenmoduls

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Schnittstellenmodul IF1032/ETH gilt:
- EU-Richtlinie 2004/108/EG
- EU-Richtlinie 2011/65/EG, „RoHS“ Kategorie 11

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und die dort aufgeführten harmonisierten Normen (EN). Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten bei

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Straße 15
94496 Ortenburg / Deutschland

Das Schnittstellenmodul IF1032/ETH ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen gemäß den Normen
- DIN EN 61326-1: 2006-10
- DIN EN 61326-2-3: 2007-05

Das Schnittstellenmodul IF1032/ETH erfüllt die Anforderungen, wenn bei Installation und Betrieb die in der Betriebsanleitung beschriebenen Richtlinien eingehalten werden.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Schnittstellenmodul IF1032/ETH ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur Wandlung des MICRO-EPSILON internen Sensorprotokolls (RS485) auf Ethernet oder EtherCAT.
- Das Schnittstellenmodul IF1032/ETH darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. 2.2.
- Das Schnittstellenmodul IF1032/ETH ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Schnittstellenmoduls IF1032/ETH keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogenener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart: IP 40
- Betriebstemperatur: 0 ... 60 °C
- Lagertemperatur: -10 ... 75 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- EMV: Gemäß DIN EN 61326-1: 2006-10
  DIN EN 61326-2-3: 2007-05

2. Funktionsprinzip, Technische Daten

2.1 Funktionsprinzip

Das IF1032/ETH Schnittstellenmodul dient zur Wandlung des MICRO-EPSILON internen Sensorprotokolls (RS485) auf Ethernet oder EtherCAT. Zusätzlich verfügt das IF1032/ETH Schnittstellenmodul über drei Analogeingänge (2 x 0 -10 V Spannung, 1 x 4 - 20 mA Strom), die benutzt werden können, um die Messwerte von analogen Sensoren auf Ethernet/EtherCAT zu wandeln.

Merkmale:

- Automatische Erkennung von MICRO-EPSILON Sensoren, die das MICRO-EPSILON interne Sensorprotokoll über RS485 unterstützen
- Alternativ drei Analogeingänge, mit einstellbarer Abtastfrequenz von 2 Sps – 4 kSps und Triggerfunktion
- Ethernet-Schnittstelle
- EtherCAT Schnittstelle

2.2 Technische Daten

Modell		**IF1032/ETH**
Versorgung		+5 ... +36 V
Leistungsaufnahme (ohne Sensor)		ca. 1,2 W
Eingänge		RS485 (ME-Protokoll) 3 Analogeingänge (2 x Spannung, 1 x Strom) Triggereingang (nur für Analogeingänge)
Ausgänge		Ethernet, EtherCAT, Syncausgang (nur EtherCAT)
Analogeingänge	Messbereich	2 x 0 - 10 V Spannung (max. 20 V!); 1 x 4 - 20 mA Strom (max. 30 mA!)
	Auflösung	14 Bit
	Linearität	±0,1 %
	Abtastrate	2 Sps - 4 kSps
	Temperaturstabilität	30 ppm
RS485-Schnittstelle		Baudrate: 9200 - 6250000 Nur Sensoren mit ME-Sensorprotokoll
EtherCAT		min. Zykluszeit ca. 500 μs
Betriebstemperatur		0 - 95 % (nicht kondensierend)
Lagertemperatur		-10 ... +75 °C
Schutzart		IP 40
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)		DIN EN 61326-1: 2006-10 und DIN EN 61326-2-3: 2007-05

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang

1 IF1032/ETH Schnittstellenmodul
1 Ethernetkabel, 3 m lang
1 Betriebsanleitung
1 CD mit MEDAQ-LIB (Ethernet), SensorFinder, ESI-File (EtherCAT)
2 Klemmleisten

➡ Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden.

➡ Bei Schäden oder Unvollständigkeit wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten.

3.2 Lagerung

Lagertemperatur: -10 bis +75 °C
Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

4. Installation und Montage

Achten Sie bei der Montage und im Betrieb auf sorgsame Behandlung.

4.1 Montage des Schnittstellenmoduls

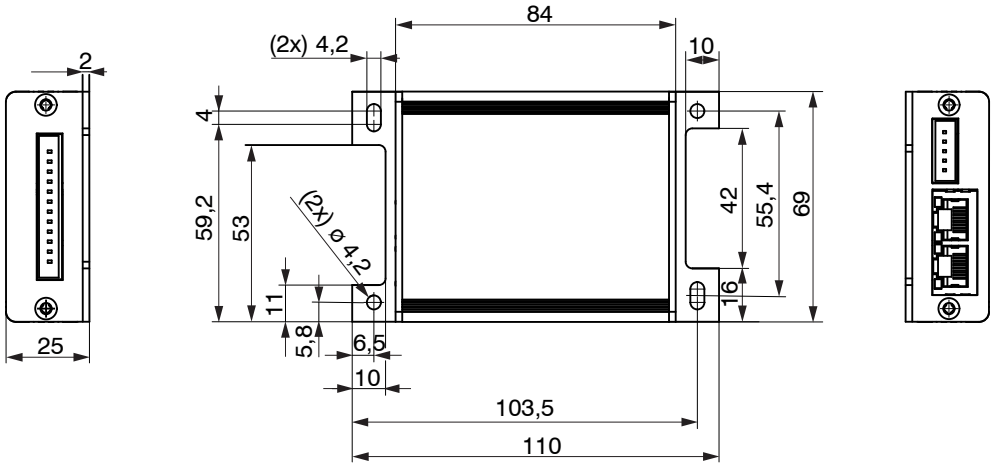


Abb. 1 Maßzeichnung IF1032/ETH, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

4.2 Anschlussbelegung Ein- und Ausgänge

Verbinden Sie die Eingänge V+ und GND mit einer Spannungsversorgung.

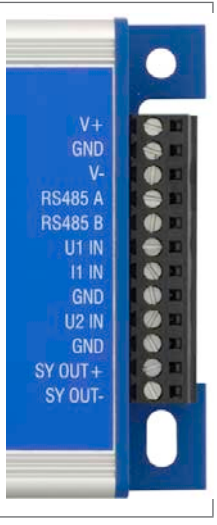
Die Spannungsversorgung muss der des angeschlossenen Sensors entsprechen, da diese intern durchgeschleift wird.

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 oder des Steckernetzteils PS2401 für das Schnittstellenmodul, siehe Abb. 2., Eingang 100 - 240 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A, siehe Kap. A 1.

Abb. 2 Schnittstellenmodul mit optionalem Netzteil PS2020

Versorgungsbuchse (links)	
V+	Positive Spannungsversorgung (5 - 36 V)
GND	Masse Spannungsversorgung
V-	Negative Spannungsversorgung (wenn von Sensor benötigt)
TRG IN+	Triggereingang + (LVDS Signal, max. 3,3 V, nur für Analogeingänge)
TRG IN-	Triggereingang - (LVDS Signal, max. 3,3 V, nur für Analogeingänge)

Sensorbuchse (rechts)	
V+	Positive Spannungsversorgung für Sensor (durchgeschleift)
GND	Masse Spannungsversorgung für Sensor (durchgeschleift)
V-	Negative Spannungsversorgung für Sensor (durchgeschleift)
RS485 A	RS485 Sensorschnittstelle (nur ME Sensorprotokoll)
RS485 B	RS485 Sensorschnittstelle (nur ME Sensorprotokoll)
U1 IN	Spannungseingang 1 für AD-Wandler (0 - 10 V) (= CH1)
I1 IN	Stromeingang 1 für AD-Wandler (4 - 20 mA) (= CH3)
GND 1	Ground für Spannungs-, Stromeingang
U2 IN	Spannungseingang 2 für AD-Wandler (0 - 10 V) (= CH2)
GND 2	Ground für Spannungs-, Stromeingang
SY OUT+	Synchronisationsausgang + (= EtherCAT ditributed clocks, LVDS signal)
SY OUT -	Synchronisationsausgang - (= EtherCAT ditributed clocks, LVDS signal)



4.4 Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung wird von der Versorgungsbuchse zur Sensorbuchse durchgeschleift, d.h. die Versorgungsspannung muss der des Sensors entsprechen. Die positive Spannung muss zwischen 5 V und 36 V liegen. Die negative Versorgungsspannung wird vom IF1032/ETH nicht benötigt, sondern nur zum Sensor durchgeschleift, falls dieser eine zusätzliche negative Spannung benötigt.

4.5 RS485 Schnittstelle

i Achten Sie bei einem RS485-Bus auf einen korrekten Leitungsabschluss!

Wir empfehlen einen Abschlusswiderstand von 120 Ohm zwischen RS485 A und RS485 B sowohl am Busanfang und -ende. Das IF1032/ETH ist ein RS485-Master; intern ist bereits ein Abschlusswiderstand von 120 Ohm fest verbaut. Das IF1032/ETH sollte sich am Busanfang befinden. Bei kurzen RS485-Leitungen (< 5 m) bzw. niedrigen Baudraten kann in der Regel auf einen Abschlusswiderstand am Busende verzichtet werden.

5. Bedienung

5.1 Sensorschnittstelle konfigurieren

Es kann entweder ein Sensor, der das ME-Sensorprotokoll unterstützt, über RS485 angeschlossen werden, oder alternativ können die Analogeingänge des Schnittstellenmoduls genutzt werden.

Dazu ist es nötig, über das Webinterface (alternativ über Ethernetbefehle oder bei EtherCAT über CoE) im Schnittstellenmodul die entsprechende Sensorschnittstelle auszuwählen.

Bei RS485 muss zusätzlich die Baudrate und Adresse des Sensors eingestellt werden. Alle Eigenschaften des Sensors (z.B. Name, Messbereich, mögliche Filterarten,...) werden dann automatisch vom Sensor abgerufen.

Werden als Sensorschnittstelle die Analogeingänge gewählt, so kann für die Skalierung der Messwerte pro Eingang der Messbereich, Offset und die Einheit im Webinterface festgelegt werden. Damit ändert sich nur die Skalierung der Messwerte, der tatsächliche Eingangsspannungs- bzw. Eingangstrombereich ändert sich dadurch nicht!

5.2 Datenrate ändern

Für die Analogeingänge kann die Abtastrate zwischen 2 Sps und 4 kSps beliebig eingestellt werden.

Verwenden Sie dazu das Webinterface oder den entsprechenden Ethernetbefehl.

Wird ein Sensor über RS485 angeschlossen, so sind die möglichen Datenraten vom angeschlossenem Sensor abhängig.

➨ Schreiben Sie dazu z.B. in das Webinterface die gewünschte Datenrate.

Nach dem Bestätigen wird die nächstmögliche Datenrate im Sensor eingestellt und im Webinterface angezeigt.

5.3 Umschaltung Ethernet/EtherCAT

Eine Umschaltung zwischen Ethernet- und EtherCAT kann entweder über den Hardwareschalter, siehe Abb. 3, oder per Software erfolgen.

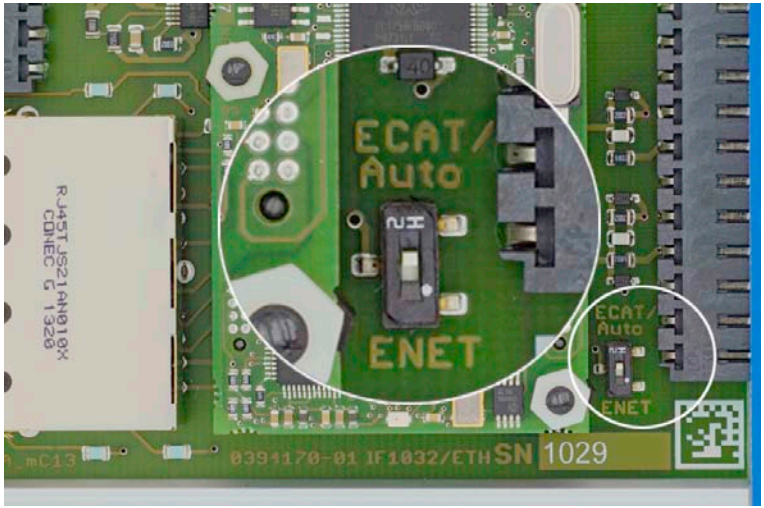


Abb. 3 Schalter für den Wechsel der Schnittstelle

Steht der Schalter in Position `Ethernet`, so ist unabhängig von der Softwareeinstellung immer die Ethernet-Schnittstelle aktiv. Steht der Schalter in Position `ECAT/Auto`, so ist die Schnittstelle aktiv, die softwareseitig eingestellt ist. Eine Änderung der Schnittstelle tritt erst nach Neustart des Schnittstellenmoduls in Kraft.

5.4 Triggereingang

Der Triggereingang ist nur für die Analogeingänge des IF1032/ETH. Verfügt der anzuschließende Sensor selbst über einen Triggereingang, so ist dieser zu verwenden.

Verwenden Sie für den Triggereingang ein LVDS Signal mit max. 3,3 V.

➡ Aktivieren Sie den Triggermodus und stellen Sie eine Datenrate ein, die größer als die max. Triggerfrequenz ist.

Für den Triggereingang gibt es drei verschiedene Einstellmöglichkeiten:

Triggermode 1 (rising edge)

Bei jeder steigenden Flanke wird pro Kanal ein Messwert gesendet. Die eingestellte Datenrate muss größer als die max. Triggerfrequenz sein. Wird schneller getriggert als die eingestellte Datenrate, so werden vereinzelte Messwerte doppelt gesendet, da intern noch keine neuen Messwerte vom AD-Wandler anliegen.

Triggermode 2 (high level)

So lange ein logischer High-Pegel am Triggereingang anliegt, werden mit der eingestellten Datenrate die Messwerte gesendet.

Triggermode 3 (gate rising edge)

Mit der ersten steigenden Flanke am Triggereingang beginnt das Schnittstellenmodul, mit der eingestellten Datenrate Messwerte zu senden, bei der zweiten steigenden Flanke, hört er auf, Messwerte zu senden, und so weiter…

i Wird ein Sensor über RS485 angeschossen, so muss der Triggereingang des Sensors, falls vorhanden, verwendet werden.

Die unterstützten Triggermodi sind vom Sensor abhängig.

5.5 Messwertmittelung

5.5.1 Vorbemerkung

Die Messwertmittelung erfolgt vor der Ausgabe der Messwerte über die Ethernet-Schnittstellen. Die Mittelungsarten sind abhängig vom angeschlossenen Sensor. Nicht alle Sensoren unterstützen jede Mittelungsart.

Durch die Messwertmittelung wird die Auflösung verbessert, das Ausblenden einzelner Störstellen ermöglicht oder das Messergebnis „geglättet“.

i Das Linearitätsverhalten wird mit einer Mittelung nicht beeinflusst. Die Mittelung hat keinen Einfluss auf die Datenrate.

Das Schnittstellenmodul wird ab Werk ohne Mittelwertbildung ausgeliefert.

5.5.2 Gleitender Mittelwert

Über die wählbare Anzahl N aufeinanderfolgender Messwerte wird der arithmetische Mittelwert M_{gl} nach folgender Formel gebildet und ausgegeben.

$$M_{gl} = \frac{\sum_{k=1}^{N} MW(k)}{N}$$

MW = Messwert
N = Anzahl
k = Laufindex
M_{gl} = Mittelwert

Abb. 4 Formel für gleitenden Mittelwert

Verfahren

Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung wieder herausgenommen.

Beispiel mit N = 7:

.... 0 1 [2 3 4 5 6 7 8] wird zu $\frac{2+3+4+5+6+7+8}{7}$ Mittelwert n

.... 1 2 [3 4 5 6 7 8 9] wird zu $\frac{3+4+5+6+7+8+9}{7}$ Mittelwert n +1

5.5.3 Arithmetischer Mittelwert

Über die wählbare Anzahl N aufeinanderfolgender Messwerte wird der arithmetische Mittelwert M gebildet und ausgegeben.

Verfahren

Es werden Messwerte gesammelt und daraus der Mittelwert berechnet. Diese Methode führt zu einer Reduzierung der anfallenden Datenmenge, weil nur nach jedem N-ten Messwert ein Mittelwert ausgegeben wird

Beispiel mit N = 3:

.... 0 1 [2 3 4] ... wird zu $\frac{2+3+4}{3}$ Mittelwert n

.... 3 4 [5 6 7] ... wird zu $\frac{5+6+7}{3}$ Mittelwert n + 1

5.5.4 Median

Aus einer vorgewählten Anzahl N von Messwerten wird der Median gebildet. Dazu werden die einlaufenden Messwerte nach jeder Messung neu sortiert. Der mittlere Wert wird danach als Median ausgegeben.

Wird für die Mittelungszahl N ein gerader Wert gewählt, so werden die mittleren beiden Messwerte addiert und durch zwei geteilt.

Beispiel mit N = 7:

... 2 4 [0 1 2 4 5 1 3] Messwert sortiert 0 1 1 [2] 3 4 5 Median $_{n}$ = 2

... 4 0 [1 2 4 5 1 3 4] Messwert sortiert 1 1 2 [3] 4 4 5 Median $_{n+1}$ = 3

i Bei den Analogeingängen sind gleitender Mittelwert, arithmetischer Mittelwert und Median verfügbar. Wird ein Sensor über RS485 angeschlossen, so sind die verfügbaren Mittelungsarten abhängig davon, ob Sie vom jeweiligen Sensor unterstützt werden.

5.6 Synchronisationsausgang (nur EtherCAT)

An den Ausgängen wird das Distributed Clocks Signal, das über EtherCAT übertragen werden kann, ausgegeben. Es handelt sich um ein LVDS Signal.

6. Ethernet-Schnittstelle

Die Messwerte können Sie in digitaler Form über die Ethernet-Schnittstelle auslesen.

Verwenden Sie dazu das Webinterface oder ein eigenes Programm. MICRO-EPSILON unterstützt Sie mit dem Treiber MEDAQLib, der alle Befehle für das IF1032/ETH enthält. Nähere Hinweise finden Sie auf der beiliegenden CD oder im Internet unter www.micro-epsilon.de/software “Standardapplikationen > MEDAQlib“.

6.1 Hardware, Schnittstelle

➡ Verbinden Sie das IF1032/ETH mit einer freien Ethernet-Schnittstelle am PC. Verwenden Sie dazu ein Crossover-Kabel.

Abb. 5 Ethernet-Anschluss für ein LAN- oder Crossover-Kabel

Für eine Verbindung mit dem IF1032/ETH benötigen Sie eine definierte IP-Adresse der Netzwerkkarte im PC.

➡ Wechseln Sie in die `Systemsteuerung\Netzwerkverbindungen`.

➡ Legen Sie gegebenenfalls eine neue LAN-Verbindung an. Fragen Sie dazu Ihren Netzwerkadministrator.

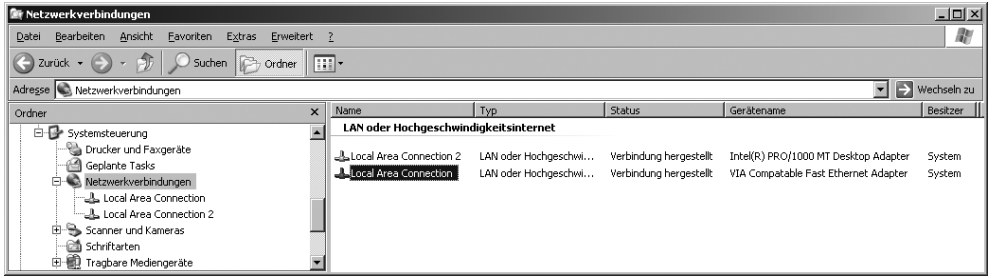


Abb. 6 LAN-Verbindung eines PC‘s

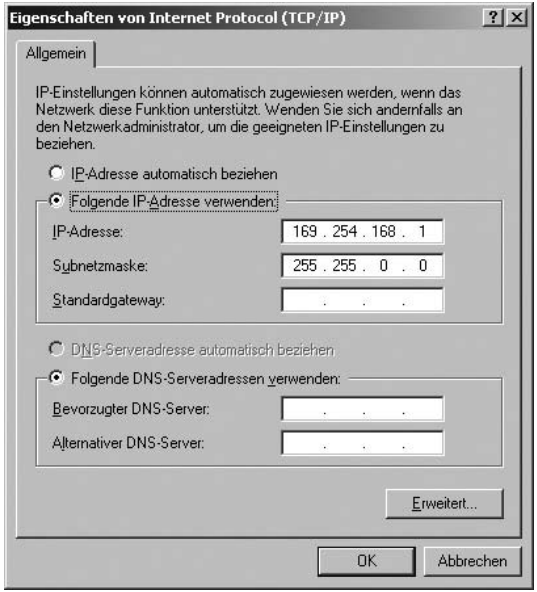
➡ Definieren Sie in den Eigenschaften der LAN-Verbindung folgende Adresse:

IP-Adresse: 169.254.168.1

Subnetzmaske: 255.255.0.0

➡ Wählen Sie `Eigenschaften`.

➡ Wählen Sie `Internet Protocol (TCP/IP) > Eigenschaften.`



Die IP-Adresse des Schnittstellenmoduls ist werkseitig auf 169.254.168.150 eingestellt. Die Kommunikation mit dem Schnittstellenmodul erfolgt über einen Datenport (werksseitig 10001) für die Messwertübertragung und einen Kommandoport (Telnet, Port 23) für die Sensorbefehle.

Die IP-Einstellungen sowie der Datenport können jederzeit geändert werden:

- mittels Webbrowser. Geben Sie die aktuelle IP-Adresse in die Adresszeile ein. Über das Menü `Einstellungen` gelangen Sie in das Untermenü `Digitale Schnittstellen` und dann `Einstellungen Ethernet`. Hier können Sie eine neue IP-Adresse einstellen, DHCP aktivieren oder den Datenport verändern.
- über Softwarebefehle, siehe Kap. 6.3.
- mit der Software `SensorFinder`.

Wenn sie DHCP aktivieren, ist das Gerät im Netzwerk auch über seinen DHCP-HostNamen erreichbar. Dieser setzt sich aus Gerätename und Seriennummer zusammen: NAME_SN (z.B. IF1032_1001).

Das Schnittstellenmodul unterstützt UPnP. Wenn Sie über ein Betriebssystem verfügen, bei dem der UPnP-Dienst aktiviert ist, z. B. standardmäßig bei Windows 7, so wird das Schnittstellenmodul auch automatisch im Explorer unter den Netzwerkgeräten gelistet und kann von hier aus angesprochen werden, z.B. wenn Sie die IP-Adresse vergessen haben.

6.2 Datenformat der Messwerte

Alle zu einem Zeitpunkt aufgenommenen Messwerte werden zu einem Messwertframe zusammengefasst (ein Messwert pro Kanal).

Mehrere Messwertframes werden zu einem Messwertblock zusammengefasst und dann zusammen mit einem Header als TCP-Datenpaket übertragen.

Alle Messwerte und der Header werden im Little-Endian Format übertragen.

Inhalt	Größe	Beschreibung
Präambel	32 Bit	„MEAS“ als ASCII-Text
Artikelnummer	32 Bit	Artikelnummer des Sensors als int
Seriennummer	32 Bit	Seriennummer des Sensors als int
Kanäle (Bitfeld)	64 Bit	Bitfeld, welcher Kanal vorhanden. Es werden zwei Bit pro Kanal verwendet: „00“= Kanal nicht vorhanden; „01“= Kanal vorhanden und Übertragung als ‚int‘. „10“ = Kanal vorhanden und Übertragung als ‚uint‘; „11“ = Kanal vorhanden und Übertragung als ‚Float‘. Der niedrigste Kanal befindet sich auf dem niederwertigsten Bit ; dadurch Bestimmung der Anzahl Kanäle N möglich
Status	32 Bit	Bei Analogeingängen nicht verwendet, ansonsten vom angeschlossenen Sensor abhängig.
Frame Anzahl M / Bytes pro Frame	16 Bit / 16 Bit	Ein Frame = ein Messwert je Kanal
Messwertzähler	32 Bit	Messwertzähler (des 1. Frames)
Messwertframe 1 [Anzahl Kanäle N]	N * 32 Bit	Messwerte aller Kanäle, beginnend mit der niedrigsten Kanalnummer
Messwertframe 2 [Anzahl Kanäle N]	N * 32 Bit	„
....	...	...

Messwertframe M [Anzahl Kanäle N]	N * 32 Bit	„

Alle Messwerte werden abhängig vom angeschlossenen Sensor als Int32, Uint32 oder Float übertragen.

Skalierung der Messwerte:

Wird der Messwert als Int32 oder UInt32 übertragen, so lautet die Formel:

$$\text{Messwert} = \frac{(\text{Digitalwert (Int32/Uint32)} - \text{DataRangeMin}) * \text{Messbereich}}{\text{DataRangeMax} - \text{DataRangeMin}} + \text{Offset}$$

Wird der Messwert als Float übertragen, so lautet die Formel:

$$\text{Messwert} = \text{Digitalwert (Float)}$$

Die Einheit des Messwerts, sowie die Parameter Messbereich, Offset, DataRangeMin, DataRangeMax können für jeden Kanal über die Sensorbefehle $CHI und $MDF abgerufen werden.

Beispiel: Messbereich = 500, Offset = 20, DataRangeMin = 0, DataRangeMax = 16777215

Einheit = µm

Digitalwert = 2523552

⇨ $$\text{Messwert} = \frac{(2523552 - 0) \times 500}{1677215 - 0} + 50 = 95{,}21\ \mu\text{m}$$

Standardmäßig werden die Messwerte kontinuierlich mit der jeweils eingestellten Datenrate über den Datenport ausgegeben.

Es gibt aber auch einen Triggermodus, bei dem einzelne Messwerte abgefragt werden können, siehe Kap. 6.3.2.

6.2.1 Einstellungen für Analogeingänge

Betriebsarten:

- Dauersenden mit fest eingestellter Datenrate
- Triggermodus (Hardwaretriggereingang), siehe Kap. 5.4.

Datenrate:

Es können verschiedene Datenraten zwischen 2,0 Sa/s und 4 kSa/s eingestellt werden. Die Datenrate gilt für alle Kanäle.

6.2.2 Einstellungen für Sensoren über RS485

Abhängig vom jeweiligen Sensor.

6.3 Befehle

Alle Befehle werden über Port 23 (Telnet) gesendet. Jeder Befehl beginnt mit einem $-Zeichen, alle Zeichen die vor dem $-Zeichen gesendet wurden, werden vom Schnittstellenmodul ignoriert.

Das Schnittstellenmodul gibt alle gesendeten Zeichen sofort als Echo zurück.

Befehle werden im ASCII-Format übertragen.

Ein Timeout ist circa 10 s nach der letzten Zeicheneingabe erreicht.

Zwischen Kanalnummern steht immer ein Komma, zwischen Kanalnummer und einem zum Kanal gehörendem Parameter ein Doppelpunkt.

Mehrere aufeinander folgende verschiedene Parameter (bei Befehl STS und VER) sind durch Semikolon getrennt.

Befehle müssen mit <CR> oder <CRLF> enden.

6.3.1 Datenrate (STI = Set Sample Time)

Ändert die Sampletime in us (bzw. Samplerate) für alle Kanäle, mit denen die Messwerte übertragen werden. Es wird die gewünschte Sampletime in µs an das Schnittstellenmodul gesendet. Da nicht jede beliebige Sampletime möglich ist, antwortet das Schnittstellenmodul mit der nächstmöglichen Sampletime in µs. Diese ist ab dann aktiv.

	STI = Set Sample Time
Befehl	$STIn<CR> Beispiel: $STI1200<CR>
Antwort	$STIn,mOK<CRLF> Beispiel: $STI1200,960OK<CRLF>
Index	n = gewünschte neue Sampletime in µs (SOLL)
	m = neue Sampletime in µs (IST)
Mögliche Sampletimes	
	* abhängig vom angeschlossenen Sensor
Abfrage der Sampletime	
Befehl	$STI?<CR>
Antwort	$STI?nOK<CRLF>

6.3.2 Triggermodus (TRG)

Es können verschiedene Einstellmöglichkeiten für den Triggereingang vorgenommen werden, siehe Kap. 5.4.

Die verfügbaren Triggermodi sind abhängig vom angeschlossenen Sensor. Ist der Triggermodus ausgeschaltet, so sendet das IF1032/ETH die Messwerte ununterbrochen mit der eingestellten Datenrate.

	TRG
Befehl	$TRGn<CR>
Antwort	$TRGnOK<CRLF>
Index	n = 0: Dauersenden (Standardeinstellung) n = 1: Triggermode 1 (rising edge) n = 2: Triggermode 2 (high level) n = 3: Triggermode 3 (gate rising edge) ? = Abfrage Triggerbetrieb
Abfrage Triggerbetrieb	
Befehl	$TRG?<CR>
Antwort	$TRG?nOK<CRLF>

6.3.3 Filter, Mittelungsart (AVT = Averaging Type)

Art der Messwertmittelung. Die verfügbaren Mittelungsarten sind abhängig vom angeschlossenen Sensor.

	AVT
Befehl	$AVTn<CR>
Antwort	$AVTnOK<CRLF>
Index	n = 0: Keine Mittelwertbildung (Standardeinstellung) n = 1: Gleitender Mittelwert n = 2: Arithmetischer Mittelwert (gibt nur n-ten Messwert aus) n = 3: Median ? = Abfrage Mittelungsart
Abfrage Mittelungsart	
Befehl	$AVT?<CR>
Antwort	$AVT?nOK<CRLF>

6.3.4 Filter, Mittelungszahl (AVN = Averaging Number)

Anzahl der Messwerte, über die eine Mittelung berechnet wird. Die verfügbaren Mittelungszahlen sind abhängig vom angeschlossenen Sensor.

	AVN
Befehl	$AVNn<CR>
Antwort	$AVNnOK<CRLF>
Index	n = sensorabhängig ? = Abfrage Mittelungszahl
Abfrage Mittelungszahl	
Befehl	$AVN?<CR>
Antwort	$AVN?nOK<CRLF>

6.3.5 Kanalstatus (CHS = Channel Status)

Gibt der Reihe nach aufsteigend an, welche Kanäle im Controller vorhanden sind (0 = kein Kanal verfügbar, 1 = Kanal verfügbar).

	CHS
Befehl	$CHS<CR>
Antwort	$CHS1,0,0,1OK<CRLF>(Bsp.: Kanal 1,3,4 verfügbar)

6.3.6 Status (STS)

Liest alle Einstellungen auf einmal aus.

Die einzelnen Parameter sind durch ein Semikolon getrennt. Die Struktur der jeweiligen Antworten entspricht den der Einzelabfragen.

	STS
Befehl	$STS<CR>
Antwort	$STSSTIn;AVTn;AVNn;CHS…;TRG.OK<CRLF>

6.3.7 Version (VER)

Abfrage der aktuellen Softwareversion mit Datum.

	VER
Befehl	$VER<CR>
Antwort	$VERDT6200;V0.9a;25.10.2007OK<CRLF>

6.3.8 Etherneteinstellungen (IPS = IP-Settings)

Ändert die IP-Einstellungen des Schnittstellenmoduls.

	IPS
Befehl	$IPSm,<IP-Adresse>,<Subnet-Adresse>,<Gateway-Adresse> <CRLF>
Beispiel	$IPS0,169.254.168.150,255.255.0.0,169.254.168.1<CRLF>
Antwort	$IPSm,<IP-Adresse>,<Subnet-Adresse>,<Gateway-Adresse>OK<CRLF>
Index	m = 0: statische IP-Adresse m = 1: aktiviert DHCP* * Wenn DHCP aktiviert wird, muss keine IP-, Subnet- und Gateway- Adresse übertragen werden.
Abfrage Einstellungen	
Befehl	$IPS?
Antwort	$IPS? m,<IP-Adresse>,<Subnet-Adresse>,<Gateway-Adresse>OK<CRLF>

6.3.9 Datenport abfragen (GDP = Get Dataport)

Fragt die Portnummer des Datenports ab.

Befehl	$GDP<CRLF>
Antwort	$GDP<Portnummer>OK<CRLF> Bsp: $GDP10001OK<CRLF>

6.3.10 Datenport setzen (SDP = Set Dataport)

Setzt die Portnummer des Datenports. Wertebereich: 1024 ...65535.

Befehl	$SDP<Portnummer><CRLF> Bsp: $SDP10001OK<CRLF>
Antwort	$SDP<Portnummer>OK<CRLF>

6.3.11 Zwischen Ethernet und EtherCAT wechseln (IFC = Interface)

Kommando schaltet zwischen Ethernet- und EtherCAT-Schnittstelle um. Wirkt nur, wenn sich der Schalter `Ethernet/EtherCAT` in der Stellung `ECAT/AUTO` befindet. Ansonsten ist immer die Ethernetstelle aktiviert. Die neue Schnittstelle ist erst nach einem Neustart des Controllers aktiv.

	IFC
Befehl	$IFCm<CRLF> Bsp: $IFC1<CLRF>
Antwort	$IFCmOK<CRLF>
Index	m = 0: Ethernet m = 1: EtherCAT
Abfrage	
Befehl	$IFC?
Antwort	$IFC?mOK<CLRF>

6.3.12 Kanalinformationen abrufen (CHI = Channel info)

Liest kanalspezifische Informationen (z.B. Messbereich des Sensors) aus.

Befehl	$CHIm<CR>
Antwort	$CHIm:ANO...,NAM...,SNO...,OFS...,RNG...UNT...OK>CRLF
Index	m (Kanalnummer): 1 - 8 ANO = Artikelnummer NAM = Name SNO = Seriennummer OFS = Messbereichsoffset RNG = Messbereich UNT = Einheit des Messbereichs (z.B. μm)

6.3.13 Controllerinformationen abrufen (COI = Controller info)

Liest Informationen der angeschlossenen Elektronik aus (z.B. Seriennummer) aus.

Befehl	$COI<CR>
Antwort	$COIANO...,NAM...,SNO...,OPT...,VER...OK<CRLF>
Index	ANO = Artikelnummer NAM = Name SNO = Seriennummer OPT = Option VER = Softwareversion

6.3.14 Login für Webinterface (LGI = Login)

Ändert die Benutzerebene für das Webinterface auf `Experte`.

Befehl	$LGI<Passwort><CR>
Antwort	$LGI<Passwort><OK>CRLF
Index	Passwort = Passwort des Gerätes. Im Auslieferungszustand ist kein Passwort vergeben. Das Feld kann somit leer bleiben.

6.3.15 Logout für Webinterface (LGO = Logout)

Ändert die Benutzerebene für das Webinterface auf `Bediener`.

Befehl	$LGO<CR>
Antwort	$LGOOK<CRLF>

6.3.16 Passwort ändern (PWD = Password)

Ändert das Passwort des Gerätes (wird für Webinterface und den SensorFinder benötigt).

Befehl	$PWD<oldpassword>,<newpassword>,<newpassword><CR>
Antwort	$PWD<oldpassword>,<newpassword>,<newpassword>OK CRLF> Ein Passwort kann aus 0 - 16 Zeichen bestehen und darf nur Zahlen und Buchstaben enthalten. Im Auslieferungszustand ist kein Passwort vergeben, das Feld kann somit leer bleiben.

6.3.17 Sprache für das Webinterface ändern (LNG = Language)

Ändert die Sprache des Webinterface.

Befehl	$LNGn<CR>
Antwort	$LNGnOK<CRLF>
Index	0 = System 1 = Englisch 2 = Deutsch

6.3.18 Messwerte Datenformat (MDF = Measured Data Format)

Abfrage des Messwerte Datenformats (DataRangeMin/DataRangeMax) wird zur Skalierung der Messwerte benötigt.

Befehl	$MDFm<CR>
Antwort	$MDFm<DataRangeMin>, <DataRangeMax><CRLF>
Index	m (Kanalnummer 1 ... 8)

6.3.19 Sensorschnittstelle einstellen (SIF = Sensor Interface)

Auswahl der Sensorschnittstelle des Moduls

Befehl	$SIFm<CR>
Antwort	$SIFmOK<CRLF>
Parameter	m = 0; Analog m = 1; momentan nicht vergeben m = 2; momentan nicht vergeben m = 3; RS485
Abfrage	$SIF?
Antwortbeispiel	$SIF?1OK<CRLF>

6.3.20 Sensor Baudrate (SBR = Sensor Baud Rate)

Ändert die Baudrate der RS485 Schnittstelle.

Problem: Man weiß nicht, welche Baudrate der Sensor unterstützt, deswegen wird die „Wunsch“-Baudrate in das Schnittstellenmodul geschrieben; als Antwort kommt die nächstmögliche Baudrate.

Befehl	$SBR<Wert><CR>
Antwort	$SBR900000, 921600OK<CRLF> (Hier wurde eine Soll-Baudrate von 900000 geschrieben, der Sensor unterstützt 9216000 als nächstmögliche Baudrate.)
Wertebereich	9200 - 6250000
Abfrage	$SBR?<CR>
Antwortbeispiel	$SBR?9216000OK<CRLF>

6.3.21 Sensoradresse (SAD = Sensor Address)

Ändert die Adresse, mit der über RS485 kommuniziert wird.

Befehl	$SAD1:<Wert><CR>
Antwort	$SAD1:<Wert>OK<CRLF>
Wertebereich	2 - 126
Abfrage	$SAD1?<CR>
Antwortbeispiel	$SAD1?120OK<CRLF>

6.3.22 Analog Range (ARA)

Legt den Messbereich der Analogeingänge fest. Dies ändert nur die Skalierung, nicht den tatsächlichen Eingangsbereich.

Befehl	$ARAm:<Wert><CR>
Antwort	$ARAm:<Wert>OK<CRLF>
Parameter	m = 1,2,3 (Kanal)
Wertebereich	0 ... 10 000 000
Abfrage	$ARAm?<CR>
Antwortbeispiel	$ARA1?1000OK<CRLF>

6.3.23 Analog Offset (AOF)

Legt den Messbereichsoffset der Analogeingänge fest. Dies ändert nur die Skalierung, nicht den tatsächlichen Eingangsbereich.

Befehl	$AOFm:<Wert><CR>
Antwort	$AOFm:<Wert>OK<CRLF>
Parameter	m = 1,2,3 (Kanal)
Wertebereich	0 ... 10 000 000
Abfrage	$AOFm?<CR>
Antwortbeispiel	$AOF1?1000OK<CRLF>

6.3.24 Analog Unit (AUN)

Legt die Einheit der Analogeingänge fest. Dies ändert nur die Skalierung, nicht den tatsächlichen Eingangsbereich.

Befehl	$AUNm:n<CR>
Antwort	$AUNm:nOK<CRLF>
Parameter	m = 1,2,3 (Kanal) n = Einheit 0 = m, 1 = mm, 2 = µm, 3 = V, 4 = digit, 5 = mA
Abfrage	$AUNm?<CR>
Antwort	$AUNm?nOK<CRLF>

6.3.25 Fehlermeldungen

- Unbekannter Befehl: (ECHO) + $UNKNOWN COMMAND<CRLF>
- Falscher Parameter nach Befehl: (ECHO) + $WRONG PARAMETER<CRLF>
- Timeout (ca. 10 s nach letzter Eingabe) (ECHO) + $TIMEOUT<CRLF>
- Falsches Passwort: $WRONG PASSWORD<CRLF>

6.4 Bedienung mittels Ethernet

Im Schnittstellenmodul werden dynamische Webseiten erzeugt, die die aktuellen Einstellungen des Schnittstellenmoduls und der Peripherie enthalten. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine Ethernet-Verbindung zum Schnittstellenmodul besteht.

6.4.1 Voraussetzungen

Sie benötigen einen Webbrowser (zum Beispiel Mozilla Firefox ≥ 3 oder Internet Explorer 8) auf einem PC mit Netzwerkanschluss. Um eine einfache erste Inbetriebnahme des Schnittstellenmoduls zu unterstützen, ist das Schnittstellenmodul auf eine direkte Verbindung eingestellt. Falls Sie Ihren Browser so eingestellt haben, dass er über einen Proxy-Server ins Internet zugreift, fügen Sie bitte in den Einstellungen des Browsers die IP-Adresse des Schnittstellenmoduls zu den IP-Adressen hinzu, die nicht über den Proxy-Server geleitet werden sollen.

Für die grafische Darstellung der Messergebnisse muss im Browser „Java“ und „Javascript“ aktiviert und aktualisiert sein. Der PC benötigt Java (Version 6, ab Aktualisierung 12). Bezugsquelle: www.java.com > „JRE6 Update 12“.

<table>
<tr><td colspan="2">Direktverbindung mit PC, Controller mit statischer IP (Werkseinstellung)</td><td>Netzwerk</td></tr>
<tr><td>PC mit statischer IP</td><td>PC mit DHCP</td><td>Schnittstellenmodul mit dynamischer IP, PC mit DHCP</td></tr>
<tr><td colspan="2">➡ Verbinden Sie das Schnittstellenmodul mit einem PC durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu ein LAN-Kabel mit RJ-45-Steckern.</td><td>➡ Verbinden Sie das Schnittstellenmodul mit einem Switch durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu ein LAN-Kabel mit RJ-45-Steckern.</td></tr>
<tr><td>➡ Starten Sie das Programm SensorFinder. Dieses Programm finden Sie auf der mitgelieferten CD.
➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Start Sensor Scan</code>. Wählen Sie nun das gewünschte Schnittstellenmodul aus der Liste aus. Für das Ändern der Adresseinstellungen klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Open IP-Config</code>.
• Address type: static IP-Address
• IP address: 169.254.168.150[1]
• Subnet mask: 255.255.0.0
➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Transfer IP Settings to Sensor</code>, um die Änderungen an das Schnittstellenmodul zu übertragen.
➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Open Web Interface</code>, um das Schnittstellenmodul mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.
1) Setzt voraus, dass die LAN-Verbindung am PC z. B. folgende IP-Adresse benutzt: 169.254.168.1.</td><td>Warten Sie, bis Windows eine Netzwerkverbindung etabliert hat (Verbindung mit eingeschränkter Konnektivität).
➡ Starten Sie das Programm SensorFinder. Dieses Programm finden Sie auf der mitgelieferten CD.
➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Start Sensor Scan</code>. Wählen Sie nun das gewünschte Schnittstellenmodul aus der Liste aus.
➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Open Web Interface</code>, um das Schnittstellenmodul mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</td><td>➡ Tragen Sie das Schnittstellenmodul im DHCP ein / melden das Schnittstellenmodul Ihrer IT-Abteilung.
Das Schnittstellenmodul bekommt von Ihrem DHCP-Server eine IP-Adresse zugewiesen. Diese IP-Adresse können Sie mit dem Programm SensorFinder abfragen.
➡ Starten Sie das Programm SensorFinder. Dieses Programm finden Sie auf der mitgelieferten CD.
➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Start Sensor Scan</code>. Wählen Sie nun das gewünschte Schnittstellenmodul aus der Liste aus.
➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Open Web Interface</code>, um das Schnittstellenmodul mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.
Alternativ: Wenn DHCP benutzt wird und der DHCP-Server mit dem DNS-Server gekoppelt ist, dann ist ein Zugriff auf das Schnittstellenmodul über einen Hostnamen der Struktur „IF1032_<Seriennummer>“ möglich.
➡ Starten Sie einen Webbrowser auf Ihrem PC. Um ein Schnittstellenmodul mit der Seriennummer „01234567“ zu erreichen, tippen Sie in die Adresszeile des Webbrowsers „IF1032_01234567“ ein.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Einstellung von Schnittstellenmodul und Peripherie.</td></tr>
</table>

6.4.2 Zugriff über Webinterface

In der oberen Navigationsleiste sind weitere Hilfsfunktionen (z. B. Einstellungen) erreichbar. Alle Einstellungen in der Webseite werden sofort nach Drücken der Schaltfläche `Übernehmen` im Schnittstellenmodul ausgeführt.

Abb. 7 Erste interaktive Webseite nach Aufruf der IP-Adresse

Die parallele Bedienung über Webbrowser und Telnet-Befehle ist möglich; die letzte Einstellung gilt.

Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen und der Peripherie ändern. Jede Seite enthält Beschreibungen der Parameter und damit Tipps zum Konfigurieren des Schnittstellenmoduls.

6.5 Bedienmenü, Schnittstellenmodul-Parameter einstellen

6.5.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können das IF1032/ETH gleichzeitig auf zwei verschiedene Arten programmieren:

- mittels Webbrowser über das Sensor-Webinterface
- mit ASCII-Befehlssatz und Terminalprogramm über Ethernet (Telnet).

Abb. 8 Webseite Einstellungen

6.5.2 Menü Einstellungen

6.5.2.1 Login, Wechsel Benutzerebene

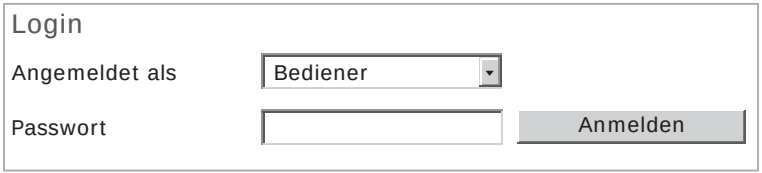
Die Vergabe eines Passwortes verhindert unbefugtes Ändern von Einstellungen am Schnittstellenmodul. Im Auslieferungszustand ist der Passwortschutz nicht aktiviert. Nach erfolgter Konfiguration des Schnittstellenmoduls sollte der Passwortschutz aktiviert werden.

i Ein benutzerdefiniertes Passwort wird durch ein Firmware-Update nicht geändert.

Für den Bediener sind folgende Funktionen zugänglich:

	Bediener	Experte
Passwort erforderlich	nein	ja
Einstellungen ansehen	ja	ja
Einstellungen ändern, Passwort ändern	nein	ja
Messung starten	ja	ja
Skalierung Diagramme	ja	ja

Abb. 9 Rechte in der Benutzerhierarchie



Tippen Sie das Passwort in das Feld `Passwort` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit `Anmelden`.

In die Betriebsart Bediener wechseln Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche `Abmelden`.

Abb. 10 Wechsel in die Benutzerebene Experte

Die Benutzerverwaltung ermöglicht die Vergabe eines benutzerdefinierten Passwortes in der Betriebsart Experte.

Passwort	*Wert*	*Bei allen Passwörtern wird die Groß/Kleinschreibung beachtet, Zahlen sind erlaubt. Sonderzeichen sind nicht zugelassen.*
Benutzer-Level beim Einschalten	*Bediener / Experte*	*Legt die Benutzerebene fest, mit der der Sensor nach dem Wiedereinschalten startet. MICRO-EPSILON empfiehlt hier die Auswahl Bediener.*

Bei der erstmaligen Vergabe eines Passwortes bleibt das Feld Altes Passwort frei.

6.5.2.2 Messmodus

Die einstellbaren Filter sind abhängig vom angeschlossenen Sensor bzw. Controller.

Datenrate	*Wert*	*Weist den Controller an, in welcher Häufigkeit Daten über die Ethernet-Schnittstelle ausgegeben werden.*
Filtertyp	Gleitend, Arithmetisch, Median, Aus	*Angabe der Mittelungsart. Die Mittelungszahl gibt an, über wie viele fortlaufende Messwerte im Controller gemittelt werden soll, bevor ein neuer Messwert ausgegeben wird.*
Filterbreite	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	

Die Mittelung wird für statische Messungen oder sich langsam ändernde Messwerte empfohlen.

Es stehen verschiedene Datenraten zur Verfügung, mit denen der Controller Messwerte aufnehmen kann. Die Datenrate ist für alle Kanäle gleich und zueinander synchronisiert. Je kleiner die Datenrate, desto geringer das Rauschen des Messsignals. Dies sorgt für eine bessere Auflösung, zugleich nimmt jedoch die Bandbreite des Messsignals ab.

Es stehen mehrere Filtertypen für die Messwerte zur Verfügung. Eine Filterung vermindert das Rauschen des Messsignals und sorgt somit für eine bessere Auflösung. Über die Filterbreite wird die Anzahl der Messwerte, auf die der Filter wirkt, eingestellt. Eine Filterung vermindert das Rauschen des Messsignals und sorgt somit für eine bessere Auflösung. Über die Filterbreite wird die Anzahl der Messwerte, auf die der Filter wirkt, eingestellt.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.5.2.3 Triggermodus

Die einstellbaren Triggermodi sind abhängig vom angeschlossenen Sensor bzw. Controller.

Dieser Menüpunkt bestimmt das Triggerverhalten. Die Triggerung selbst wird durch ein externes elektrisches Signal, siehe Kap. 4.2, ausgelöst.

Ist der Triggermodus ausgeschaltet, so sendet das IF1032/ETH die Messwerte ununterbrochen mit der eingestellten Datenrate.

Triggermodus	Steigende Flanke	*Pro Flanke wird ein Messwert ausgegeben*
	High level	*Pegeltriggerung. Messwertausgabe, solange der Pegel anliegt.*
	Gate rising edge	*Startet bzw. stoppt wechselseitig die Messwertausgabe*
	Aus	*Controller sendet kontinuierlich Messwerte*

6.5.2.4 Sensorschnittstelle

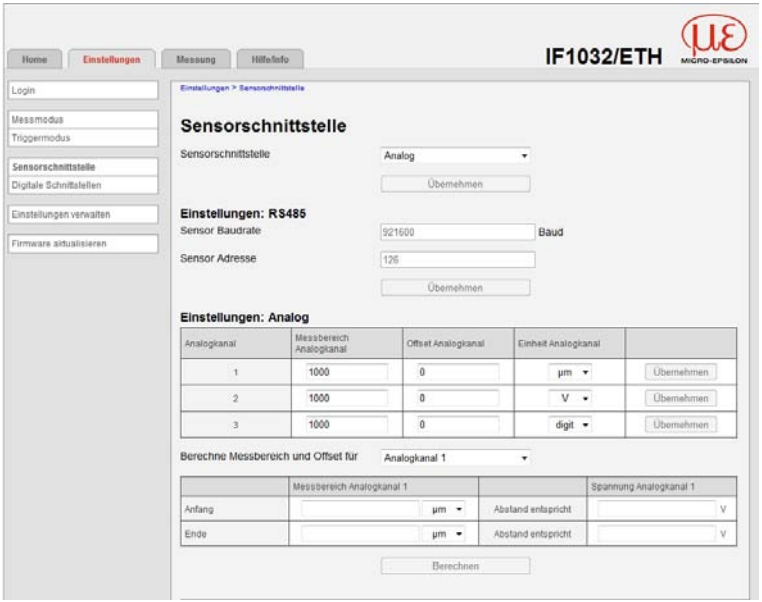


Abb. 11 Webseite Einstellungen / Sensorschnittstelle

Sensor-schnittstelle	Analog	Einstellungen Analog	Analogkanal	1, 2, 3
			Messbereich Analogkanal	*Wert*
			Offset Analogkanal	*Wert*
			Einheit Analogkanal	*m, mm, µm, V, digit, mA, °C*
	RS485	Einstellungen RS485	Sensor Baudrate	*Wert*
			Sensor Adresse	*Wert*

Als Sensorschnittstelle stehen RS485 und Analogeingänge zu Verfügung. Je nach Nutzung ist die entsprechende nicht genutzte Einstellung grau hinterlegt.

Wird die RS485-Schnittstelle ausgewählt, so müssen anschließend Baudrate und Adresse des Sensors eingestellt werden. Werden die Analogeingänge ausgewählt, so können für das Diagramm die analogen Messwerte mit Hilfe von Messbereich, Offset und Einheit skaliert werden.

i Es ändert sich dadurch nur die Skalierung im Diagramm, der tatsächliche Eingangsspannungsbereich bzw. Eingangsstrombereich bleibt unverändert.

Berechne Messbereich und Offset für	Analogkanal 1, 2, 3	Messbereich Analogkanal 1, 2, 3	Anfang	*Wert*	*m, mm, µm, V, digit, mA, °C*
			Ende		
		Stromstärke Analogkanal 1, 2, 3	Abstand entspricht	*Wert*	

Zur Berechnung von Messbereich und Offset der Analogkanäle wählen Sie zunächst den Analogkanal aus und geben anschließend Messbereichsanfang, -ende, die gewünschte Einheit sowie die zugehörigen Spannungs- bzw. Stromwerte ein und klicken die `Berechnen` Schaltfläche.

i Der daraus berechnete Messbereich/Offset entspricht nicht unbedingt dem tatsächlichem Messbereich/Offset des Sensors sondern dient lediglich der richtigen Skalierung der Messwerte.

Mit der `Übernehmen` Schaltfläche des entsprechenden Analogkanals werden die Werte dann an den Controller übertragen.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.5.2.5 Digitale Schnittstellen

Einstellungen Ethernet	IP-Einstellungen	Adresstyp	statische IP-Adresse / DHCP	*Werte für IP-Adresse / Gateway / Subnetz-Maske. Nur bei statischer IP-Adresse*
		IP-Adresse	*Wert*	
		Subnetz-Maske	*Wert*	
		Default Gateway	*Wert*	
		DHCP Host Name	*Wert*	
	Porteinstellungen	Datenport	*Wert*	
		MAC-Adresse	*Wert*	
		UUID	*Wert*	

In dieser Maske werden die IP-Einstellungen des Controllers geändert. Es kann eine statische IP-Adresse vergeben oder DHCP aktiviert werden.

Wenn DHCP aktiviert wird, ist der Controller über seinen DHCP Host Namen im Netzwerk erreichbar. Dieser setzt sich aus Name und Seriennummer zusammen und kann nicht verändert werden.

Bei DHCP muss ggf. die MAC-Adresse des Controllers im Netzwerk freigegeben werden.

Die geänderten IP-Einstellungen sind sofort aktiv und es muss ggf. die neue IP-Adresse im Browser eingegeben werden, um das Webinterface wieder zu erreichen.

Außerdem kann der Datenport, über den die Messwerte übertragen werden, verändert werden.

Ethernet/ EtherCAT	Betriebsart nach Systemstart	Ethernet / EtherCAT

Hier ist eine softwareseitige Umschaltung zwischen Ethernet und EtherCAT-Betrieb möglich. Nach einer Änderung muss der Controller neu gestartet werden, damit die neue Schnittstelle aktiv ist.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert

Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

Beachten Sie, dass die Softwareumschaltung nur aktiv ist, wenn sich der Hardwareschalter zur Auswahl der Schnittstelle in der Position ECAT/Auto befindet, siehe Kap. 7.2. Ist er in der Position Ethernet, so ist immer die Ethernetschnittstelle aktiv.

Schalten Sie nur in den EtherCAT-Betrieb, wenn Sie auch über die entsprechende Hardware verfügen. Das Webinterface ist im EtherCAT-Betrieb nicht mehr erreichbar.

6.5.2.6 Einstellungen verwalten

Achten Sie darauf, dass Java bei Ihnen aktiviert ist.

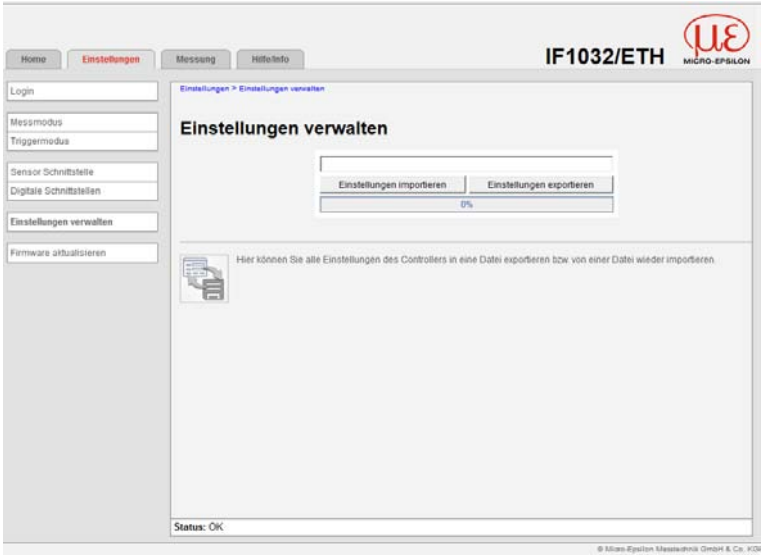


Abb. 12 Webseite Einstellungen verwalten

Hier können Sie alle Einstellungen des Controllers in eine Datei exportieren beziehungsweise von einer Datei wieder importieren.

6.5.2.7 Firmware aktualisieren

Achten Sie darauf, dass Java bei Ihnen aktiviert ist.

Abb. 13 Webseite Firmware aktualisieren

Hier können Sie ein Firmware Update des Controllers durchführen. Die aktuellste Firmware können Sie unter www.micro-epsilon.de herunterladen.

6.5.3 Menü Messung

Abb. 14 Webseite Menü Messung

In diesem Menü können Messungen gestartet und gestoppt werden, ebenso Messwerte abgespeichert und Kanaleinstellungen angezeigt werden.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert

Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.5.3.1 Kanalinformation

Kanalinformation	Datenkanal	1, 2, 3, 4		*Zusammenfassung aller kanalabhängigen Einstellungen des Controllers. Hier können keine Änderungen vorgenommen werden.*
	Status	aktiv, -		
	Messbereich	*Wert*	*m, mm, µm, V, digit, mA, °C*	
	Offset	*Wert*	*m, mm, µm, V, digit, mA, °C*	

6.5.3.2 Messung starten

Abb. 15 Webseite Messung starten

Mit den `Start` und `Stop` Buttons wird die Messwertanzeige gestartet bzw. gestoppt. Nach dem Stoppen können mit `Save` alle Messwerte abgespeichert werden.

Die Checkbox `Show data channel` legt fest, welche Kanäle im Diagramm angezeigt werden.

Die Checkbox `Autozero` setzt den gewählten Kanal auf Null, falls Sie z.B. eine differentielle Messung vornehmen wollen.

Die y-Achse kann manuell skaliert werden oder automatisch mit Hilfe der `Autoscale` Funktion.

Falls die Sprache auf Deutsch eingestellt ist, werden die Messwerte mit einem Komma als Dezimaltrennzeichen abgespeichert, ansonsten mit einem Punkt.

6.5.4 Menü Hilfe, Infos

Diese Seite enthält Informationen zu Serien- und Versionsnummern des Sensors, Kanalnamen und Seriennummern des verwendeten Kanäle.

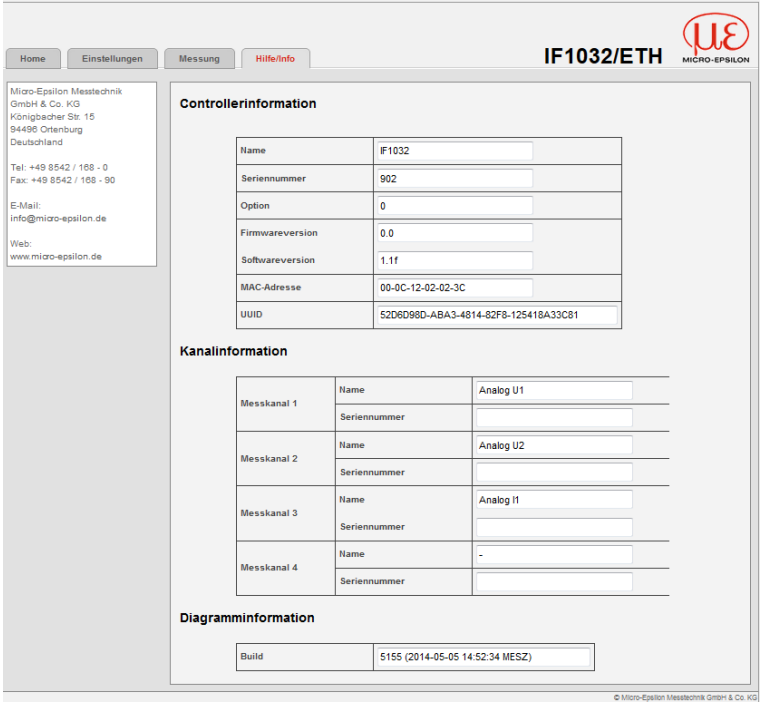


Abb. 16 Webseite Hilfe/Info

7. EtherCAT-Schnittstelle

7.1 Einleitung

Die EtherCAT-Schnittstelle ermöglicht eine schnelle Übertragung der Messwerte. Im Schnittstellenmodul ist CANopen over EtherCAT (CoE) implementiert.

Service-Daten-Objekte SDO: Alle Parameter des Schnittstellenmoduls können damit gelesen oder verändert werden.

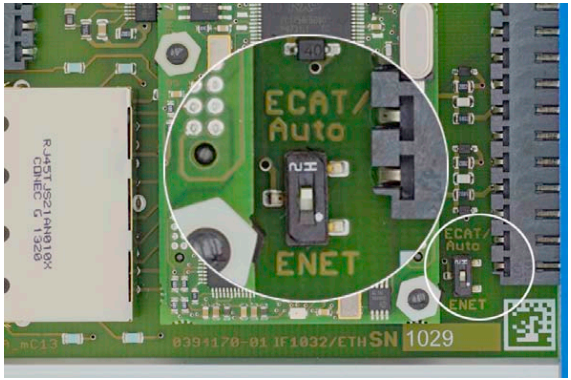
Prozess-Daten-Objekte PDO: Ein PDO-Telegramm dient zur echtzeitfähigen Übertragung von Messwerten. Hier werden keine einzelnen Objekte adressiert, sondern direkt die Inhalte der zuvor ausgewählten Daten gesendet.

Die Abstandswerte werden als 32 Bit Float-Werte übertragen.

7.2 Wechsel der Schnittstelle

Die Umschaltung zur EtherCAT-Schnittstelle über das Webinterface oder einem Befehl erfolgt nicht sofort, sondern erst nach einem Neustart des Schnittstellenmoduls.

i Beachten Sie dabei auch, dass die Schalterstellung des EtherCAT-Schalters in der richtigen Position ist, siehe Abb. 17.



Schalterposition	Erklärung
Ethernet	Unabhängig von der Softwareeinstellung ist immer die Ethernet-Schnittstelle aktiv.
ECAT/Auto	Schnittstelle aktiv, die per Webinterface oder Befehl eingestellt ist.

Abb. 17 Schalter für den Wechsel der Schnittstelle

Ein Wechsel von der EtherCAT-Schnittstelle wieder zu Ethernet ist mit dem Hardwareschalter auf dem Schnittstellenmodul oder über das entsprechende CoE-Object möglich. In beiden Fällen ist anschließend ein Neustart des Schnittstellenmoduls erforderlich.

Zum Einbinden der EtherCAT-Schnittstelle z.B. in TwinCAT liegt ein ESI-file bei.

Weitere Details finden Sie im Anhang, siehe Kap. A 2.

8. Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate ab Lieferung. Innerhalb dieser Zeit werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instand gesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an MICRO-EPSILON eingeschickt wird. Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind. Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht geltend gemacht werden. Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt. MICRO-EPSILON haftet insbesondere nicht für etwaige Folgeschäden. Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

9. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Schnittstellenmodul senden Sie bitte das Gerät zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
94496 Ortenburg / Deutschland

Telefon: +49/8542/168 - 0
Fax: +49/8542/168 - 90
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

10. Außerbetriebnahme, Entsorgung

- Entfernen Sie sämtliche Kabel am Schnittstellenmodul.
- Führen Sie die Entsorgung entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen durch (siehe Richtlinie 2002/96/EG).

Anhang

A 1 Zubehör

PS2020

Netzteil; Hutschienenmontage, 2,5 A, Eingang 100 - 240 VAC, Ausgang 24 VDC / 2,5 A, Einbau-Type; Montage auf symmetrischer Normschiene 35 mm x 7,5 mm, DIN 50022

PS2401/100-240/24V/1A

Universal-Steckernetzteil offene Enden; wechselbare Einsätze; international verwendbar

A 2 EtherCAT-Dokumentation

EtherCAT® ist aus Sicht des Ethernet ein einzelner großer Ethernet-Teilnehmer, der Ethernet-Telegramme sendet und empfängt. Ein solches EtherCAT-System besteht aus einem EtherCAT-Master und bis zu 65535 EtherCAT-Slaves.

Master und Slaves kommunizieren über eine standardmäßige Ethernet-Verkabelung. In jedem Slave kommt eine On-the-fly-Verarbeitungshardware zum Einsatz. Die eingehenden Ethernetframes werden von der Hardware direkt verarbeitet. Relevante Daten werden aus dem Frame extrahiert bzw. eingesetzt. Der Frame wird danach zum nächsten EtherCAT®-Slave-Gerät weitergesendet. Vom letzten Slave- Gerät wird der vollständig verarbeitete Frame zurückgesendet. In der Anwendungsebene können verschiedene Protokolle verwendet werden. Unterstützt wird hier die CANopen over EtherCAT-Technology (CoE). Im CANopen- Protokoll wird eine Objektverzeichnisstruktur mit Servicedatenobjekten (SDO) und Prozessdatenobjekte (PDO) verwendet, um die Daten zu verwalten. Weitergehende Informationen erhalten Sie von der ® Technology Group (www.ethercat.org) bzw. Beckhoff GmbH, (www.beckhoff.com).

A 2.1 Einleitung

A 2.1.1 Struktur von EtherCAT®-Frames

Die Übertragung der Daten geschieht in Ethernet- Frames mit einem speziellen Ether-Type (0x88A4). Solch ein EtherCAT®-Frame besteht aus einem oder mehreren EtherCAT®-Telegrammen, welche jeweils an einzelne Slaves / Speicherbereiche adressiert sind. Die Telegramme werden entweder direkt im Datenbereich des Ethernetframes oder im Datenbereich des UDP-Datagrams übertragen. Ein EtherCAT®-Telegramm besteht aus einen EtherCAT®-Header, dem Datenbereich und dem Arbeitszähler (WC). Der Arbeitszähler wird von jedem adressierten EtherCAT®-Slave hochgezählt, der zugehörige Daten ausgetauscht hat.

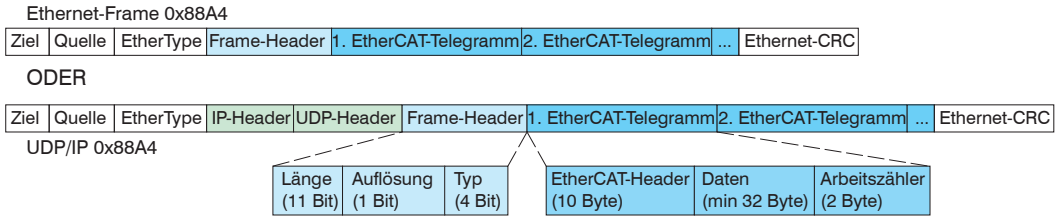


Abb. 18 Aufbau von EtherCAT-Frames

A 2.1.2 EtherCAT®-Dienste

In EtherCAT® sind Dienste für das Lesen und Schreiben von Daten im physikalischen Speicher innerhalb der Slave Hardware spezifiziert. Durch die Slave Hardware werden folgende EtherCAT®-Dienste unterstützt:

- APRD (Autoincrement physical read, Lesen eines physikalischen Bereiches mit Autoincrement-Adressierung)
- APWR (Autoincrement physical write, Schreiben eines physikalischen Bereiches mit Auto-Inkrement-Adressierung)
- APRW (Autoincrement physical read write, Lesen und Schreiben eines physikalischen Bereiches mit Auto-Inkrement-Adressierung)
- FPRD (Configured address read, Lesen eines physikalischen Bereiches mit Fixed-Adressierung)
- FPWR (Configured address write, Schreiben eines physikalischen Bereiches mit Fixed-Adressierung)
- FPRW (Configured address read write, Lesen und Schreiben eines physikalischen Bereiches mit Fixed-Adressierung)
- BRD (Broadcast read, Broadcast-Lesen eines physikalischen Bereiches bei allen Slaves)
- BWR (Broadcast write, Broadcast-Schreiben eines physikalischen Bereiches bei allen Slaves)
- LRD (Logical read, Lesen eines logischen Speicherbereiches)
- LWR (Logical write, Schreiben eines logischen Speicherbereiches)
- LRW (Logical read write, Lesen und Schreiben eines logischen Speicherbereiches)
- ARMW (Auto increment physical read multiple write, Lesen eines physikalischen Bereiches mit Auto-Increment-Adressierung, mehrfaches Schreiben)
- FRMW (Configured address read multiple write, Lesen eines physikalischen Bereiches mit Fixed-Adressierung, mehrfaches Schreiben)

A 2.1.3 Adressierverfahren und FMMUs

Um einen Slave im EtherCAT®-System zu adressieren, können vom Master verschiedene Verfahren angewendet werden. Das IF1032/ETH unterstützt als Full-Slave:

- Positionsadressierung
  Das Slave-Gerät wird über seine physikalische Position im EtherCAT®-Segment adressiert.
  Die verwendeten Dienste hierfür sind APRD, APWR, APRW.
- Knotenadressierung
  Das Slave-Gerät wird über eine konfigurierte Knotenadresse adressiert, die vom Master während der Inbetriebnahmephase zugewiesen wurde. Die verwendeten Dienste hierfür sind FPRD, FPWR und FPRW.
- Logische Adressierung
  Die Slaves werden nicht einzeln adressiert; stattdessen wird ein Abschnitt der segmentweiten logischen 4-GB-Adresse adressiert. Dieser Abschnitt kann von einer Reihe von Slaves verwendet werden.
  Die verwendeten Dienste hierfür sind LRD, LWR und LRW.

Die lokale Zuordnung von physikalischen Slave-Speicheradressen und logischen segmentweiten Adressen wird durch die Fieldbus Memory Management Units (FMMUs) vorgenommen. Die Konfiguration der Slave-FMMU's wird vom Master durchgeführt. Die FMMU Konfiguration enthält eine Startadresse des physikalischen Speichers im Slave, eine logische Startadresse im globalen Adressraum, Länge und Typ der Daten, sowie die Richtung (Eingang oder Ausgang) der Prozessdaten.

A 2.1.4 Sync Manager

Sync-Manager dienen der Datenkonsistenz beim Datenaustausch zwischen EtherCAT®-Master und Slave. Jeder Sync-Manager-Kanal definiert einen Bereich des Anwendungsspeichers. Das IF1032/ETH besitzt vier Kanäle:

- Sync-Manager-Kanal 0: Sync Manager 0 wird für Mailbox-Schreibübertragungen verwendet (Mailbox vom Master zum Slave).
- Sync-Manager-Kanal 1: Sync Manager 1 wird für Mailbox-Leseübertragungen verwendet (Mailbox vom Slave zum Master).
- Sync-Manager-Kanal 2: Sync Manager 2 wird normalerweise für Prozess-Ausgangsdaten verwendet. Im Sensor nicht benutzt.
- Sync-Manager-Kanal 3: Sync Manager 3 wird für Prozess-Eingangsdaten verwendet. Er enthält die Tx PDOs, die vom PDO-Zuweisungsobjekt 0x1C13 (hex.) spezifiziert werden.

A 2.1.5 EtherCAT-Zustandsmaschine

In jedem EtherCAT®-Slave ist die EtherCAT®-Zustandsmaschine implementiert. Direkt nach dem Einschalten des Schnittstellenmoduls befindet sich die Zustandsmaschine im Zustand “Initialization“. In diesem Zustand hat der Master Zugriff auf die DLL-Information Register der Slave Hardware. Die Mailbox ist noch nicht initialisiert, d.h. eine Kommunikation mit der Applikation (Sensorsoftware) ist noch nicht möglich. Beim Übergang in den Pre-Operational-Zustand werden die Sync-Manager-Kanäle für die Mailboxkommunikation konfiguriert. Im Zustand „Pre-Operational“ ist die Kommunikation über die Mailbox möglich und es kann auf das Objektverzeichnis und seine Objekte zugegriffen werden.

In diesem Zustand findet noch keine Prozessdatenkommunikation statt. Beim Übergang in den „Safe-Operational“-Zustand wird vom Master das Prozessdaten-Mapping, der Sync-Manager- Kanal der Prozesseingänge und die zugehörige FMMU konfiguriert. Im „Safe-Operational“-Zustand ist weiterhin die Mailboxkommunikation möglich. Die Prozessdatenkommunikation läuft für die Eingänge. Die Ausgänge befinden sich im „sicheren“ Zustand. Im „Operational“-Zustand läuft die Prozessdatenkommunikation sowohl für die Eingänge als auch für die Ausgänge.

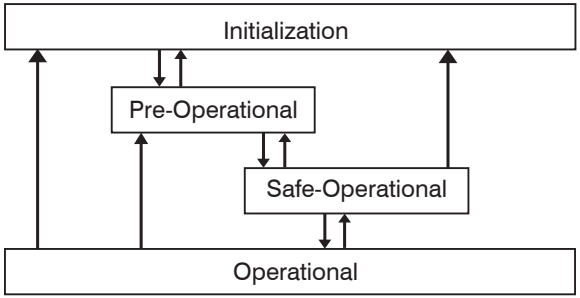


Abb. 19 EtherCAT State Machine

A 2.1.6 CANopen über EtherCAT

Das Anwendungsschicht-Kommunikationsprotokoll in EtherCAT basiert auf dem Kommunikationsprofil CANopen DS 301 und wird als „CANopen over EtherCAT“ oder CoE bezeichnet. Das Protokoll spezifiziert das Objektverzeichnis im Sensor sowie Kommunikationsobjekte für den Austausch von Prozessdaten und azyklischen Meldungen. Der Sensor verwendet die folgenden Meldungstypen:

- Process Data Object (PDO) (Prozessdatenobjekt). Das PDO wird für die zyklische E/A Kommunikation verwendet, also für Prozessdaten.
- Service Data Object (SDO) (Servicedatenobjekt). Das SDO wird für die azyklische Datenübertragung verwendet.

Das Objektverzeichnis wird in Kapitel CoE-Objektverzeichnis beschrieben, siehe Kap. A 2.2.

A 2.1.7 Prozessdaten PDO-Mapping

Prozessdatenobjekte (PDOs) werden für den Austausch von zeitkritischen Prozessdaten zwischen Master und Slave verwendet. Tx PDOs werden für die Übertragung von Daten vom Slave zum Master verwendet (Eingänge). Rx PDOs werden verwendet, um Daten vom Master zum Slave (Ausgänge) zu übertragen; dies wird im IF1032/ETH nicht verwendet. Die PDO Abbildung (Mapping) definiert, welche Anwendungsobjekte (Messdaten) in einem PDO übertragen werden. Das IF1032/ETH besitzt ein Tx PDO für die Messdaten. Als Prozessdaten stehen folgende Messwerte zur Verfügung:

- Counter Messwertzähler (32 Bit)
- Channel 1 Abstandswert Kanal 1
- Channel 2 Abstandswert Kanal 2
- Channel 3 Abstandswert Kanal 3
- Channel 4 Abstandswert Kanal 4
- Channel 5 Abstandswert Kanal 5
- Channel 6 Abstandswert Kanal 6
- Channel 7 Abstandswert Kanal 7
- Channel 8 Abstandswert Kanal 8

A 2.1.8 Servicedaten SDO-Service

Servicedatenobjekte (SDO's) werden hauptsächlich für die Übertragung von nicht zeitkritischen Daten, zum Beispiel Parameterwerten, verwendet. EtherCAT spezifiziert sowohl SDO-Dienste als auch SDO-Informationsdienste: SDO-Dienste ermöglichen den Lese-/Schreibzugriff auf Einträge im CoE-Objektverzeichnis des Geräts. SDO-Informationsdienste ermöglichen das Lesen des Objektverzeichnisses selbst und den Zugriff auf die Eigenschaften der Objekte. Alle Parameter des Messgerätes können damit gelesen, verändert, oder Messwerte übermittelt werden. Ein gewünschter Parameter wird durch Index und Subindex innerhalb des Objektverzeichnisses adressiert.

A 2.2 CoE – Objektverzeichnis

Das CoE-Objektverzeichnis (CANopen over EtherCAT) enthält alle Konfigurationsdaten des Sensors. Die Objekte im CoE-Objektverzeichnis können mit SDO-Diensten aufgerufen werden. Jedes Objekt wird anhand eines 16-Bit-Index adressiert.

A 2.2.1 Kommunikationsspezifische Standard-Objekte (CiA DS-301)

Übersicht

Index (h)	Name	Beschreibung
1000	Device type	Gerätetyp
1001	Error register	Fehlerregister
1008	Device name	Hersteller-Gerätename
1009	Hardware version	Hardware-Version
100A	Software version	Software-Version
1018	Identity	Geräte-Identifikation
1A00	TxPDO Mapping	TxPDO Mapping
1C00	Sync. manager type	Synchronmanagertyp
1C13	TxPDO assign	TxPDO assign

Objekt 1000h: Gerätetyp

1000	VAR	Device type	0x00200000	Unsigned32	ro

Liefert Informationen über das verwendete Geräteprofil und den Gerätetyp.

Objekt 1001h: Fehlerregister

1001	VAR	Error register	0x00	Unsigned8	ro

Objekt 1008h: Hersteller-Gerätename

1008	VAR	Device name	IF1032/ETH	Visible String	ro

Objekt 1009h: Hardware-Version

1009	VAR	Hardware version	V x.xxx	Visible String	ro

Objekt 100Ah: Software-Version

100A	VAR	Software version	V x.xxx	Visible String	ro

Objekt 1018h: Geräte-Identifikation

1018	RECORD	Identity			

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	4	Unsigned8	ro
1	VAR	Vendor ID	0x0000065E	Unsigned32	ro
2	VAR	Product-Code	0x003EDE73	Unsigned32	ro
3	VAR	Revision	0x00010000	Unsigned32	ro
4	VAR	Serial number	0x009A4435	Unsigned32	ro

Im Product-Code ist die Artikelnummer, in Serial number die Seriennummer des Sensors hinterlegt.

Objekt 1A00h: TxPDO Mapping

1A00	RECORD	TxPDO Mapping			
Subindizes					
0	VAR	Anzahl Einträge	10	Unsigned8	ro
1	VAR	Subindex 001	0x0000:00	Unsigned32	ro
2	VAR	Subindex 002	0x6020:03	Unsigned32	ro
3	VAR	Subindex 003	0x6020:08	Unsigned32	ro
3	VAR	Subindex 004	0x6020:09	Unsigned32	ro
4	VAR	Subindex 005	0x6020:0A	Unsigned32	ro
6	VAR	Subindex 006	0x6020:0B	Unsigned32	ro
7	VAR	Subindex 007	0x6020:0C	Unsigned32	ro
8	VAR	Subindex 008	0x6020:0D	Unsigned32	ro
9	VAR	Subindex 009	0x6020:0E	Unsigned32	ro
10	VAR	Subindex 0010	0x6020:0F	Unsigned32	ro

Objekt 1C13h: TxPDO assign

1C13	RECORD	TxPDO assign			
Subindizes					
0	VAR	Anzahl Einträge	1	Unsigned8	ro
1	VAR	Subindex 001	0x1A00	Unsigned16	ro

A 2.2.2 Herstellerspezifische Objekte

Übersicht

Index (h)	Name	Beschreibung
2010	Controller Info	Controller-Informationen
2020	Channel 1 Info	Information und Einstellungen von Kanal 1
2021	Channel 2 Info	Information und Einstellungen von Kanal 2
2022	Channel 3 Info	Information und Einstellungen von Kanal 3
2023	Channel 4 Info	Information und Einstellungen von Kanal 4
2024	Channel 5 Info	Information und Einstellungen von Kanal 5
2025	Channel 6 Info	Information und Einstellungen von Kanal 6
2026	Channel 7 Info	Information und Einstellungen von Kanal 7
2027	Channel 8 Info	Information und Einstellungen von Kanal 8
2060	Controller Settings	Controller-Einstellungen
2100	Controller Interface	Ethernet/EtherCAT-Einstellungen
2110	Sensor Interface	Einstellungen Sensorschnittstelle
2200	Commands	Kommandos
6020	Measuring values	Messwerte

Objekt 2010h: Controller-Informationen

2010	RECORD	Controller Info			ro

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	5	Unsigned8	ro
1	VAR	Name	DT6530	Visible String	ro
2	VAR	Serial No	xxxxxxxx	Unsigned32	ro
3	VAR	Article No	xxxxxxx	Unsigned32	ro
4	VAR	Option No	xxx	Unsigned32	ro
5	VAR	Software version	xxx	Visible String	ro

Objekt 2020h: Channel Information

2020	RECORD	Channel 1 Info			ro

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	8	Unsigned8	ro
1	VAR	Name	DL6500	Visible String	ro
2	VAR	Serial No	xxxxxxxx	Unsigned32	ro
5	VAR	Status	Active	Enum	ro
6	VAR	Offset	0	Float	ro
7	VAR	Range	100	Float	ro
8	VAR	Unit	µm	Enum	ro

Der Aufbau der Objekte 2021h bis 2027h entspricht dem Objekt 2020h.

Objekt 2060h: Controller Settings

2060	RECORD	Controller Settings			ro

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	4	Unsigned8	ro
1	VAR	Samplerate	2083,3 Hz	Float	rw
2	VAR	Averaging type	Off	Enum	rw
3	VAR	Averaging number	2	Unsigned32	rw
4	VAR	Trigger	Off	Enum	rw

Objekt 2100h: Controller Interface

2100	RECORD	Controller Interface			ro

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	7	Unsigned8	ro
1	VAR	Ethernet/EtherCAT	EtherCAT	Enum	rw
3	VAR	Ethernet Address type	Static	Enum	rw
4	VAR	Ethernet IPAddress	169.254.168.150	Visible String	rw
5	VAR	Ethernet Subnet	255.255.0.0	Visible String	rw
6	VAR	Ethernet Gateway	169.254.168.1	Visible String	rw
7	VAR	Ethernet Dataport	10001	Unsigned16	rw

Objekt 2110h: Sensor Interface

2110	RECORD	Sensor Interface			ro

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	3	Unsigned8	ro
1	VAR	Sensor Interface	RS485	Enum	rw
2	VAR	RS485 Baud rate	115200	Unsigned32	rw
3	VAR	RS485 Address	126	Unsigned8	rw

Objekt 2200h: Commands

2200	RECORD	Commands			ro

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	2	Unsigned8	ro
1	VAR	Command	AVT1	Visible String	rw
2	VAR	Command Response	AVT1OK	Visible String	ro

Mit dem Objekt 2200h können beliebige Befehle an das Schnittstellenmodul gesendet werden, z. B. die Mathematikfunktionen, da diese in den CoE-Objekten nicht definiert sind.

Objekt 6020h: Measuring values

6020	RECORD	Measuring values			ro

Subindizes

0	VAR	Anzahl Einträge	15	Unsigned8	ro
3	VAR	Counter	xxxx	Unsigned32	ro
8	VAR	Channel 1	xxxx	Float	ro
9	VAR	Channel 2	xxxx	Float	ro
10	VAR	Channel 3	xxxx	Float	ro
11	VAR	Channel 4	xxxx	Float	ro
12	VAR	Channel 5	xxxx	Float	ro
13	VAR	Channel 6	xxxx	Float	ro
14	VAR	Channel 7	xxxx	Float	ro
15	VAR	Channel 8	xxxx	Float	ro

A 2.3 Messdatenformat

Die Messwerte werden als Float übertragen.

Die Einheit kann aus den Channel-Info-Objekten 2020h bis 2027h gelesen werden (Range und Unit).

A 2.4 EtherCAT-Konfiguration mit dem Beckhoff TwinCAT©-Manager

Als EtherCAT-Master auf dem PC kann z.B. der Beckhoff TwinCAT Manager verwendet werden.

➥ Kopieren Sie die Gerätebeschreibungsdatei (EtherCAT®-Slave-Information) `Micro-Epsilon.xml` von der beiliegenden CD in das Verzeichnis \\TwinCAT\IO\EtherCAT (für TwinCAT V2.xx) oder \\TwinCAT\3.1\Config\IO\EtherCAT (für TwinCAT V3.xx), bevor das Messgerät über EtherCAT® konfiguriert werden kann.

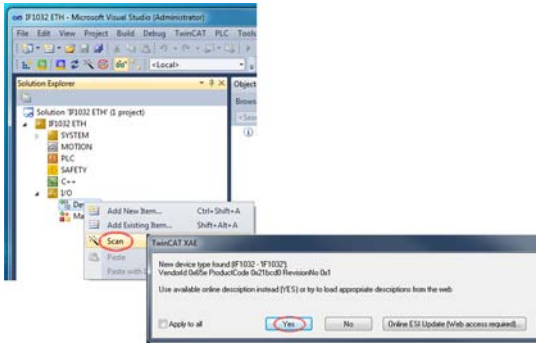
EtherCAT®-Slave-Informationsdateien sind XML-Dateien, welche die Eigenschaften des Slave-Geräts für den EtherCAT®-Master spezifizieren und Informationen zu den unterstützten Kommunikationsobjekten enthalten.

➥ Starten Sie den TwinCAT-Manager nach dem Kopieren neu.

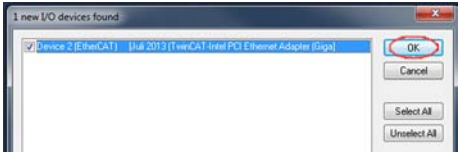
Suchen eines Gerätes:

➥ Wählen Sie den Reiter `I/O Devices,` dann `Scan`.

➥ Bestätigen Sie mit `Yes`.



➥ Wählen Sie eine Netzwerkkarte aus, an der nach EtherCAT®–Slaves gesucht werden soll.



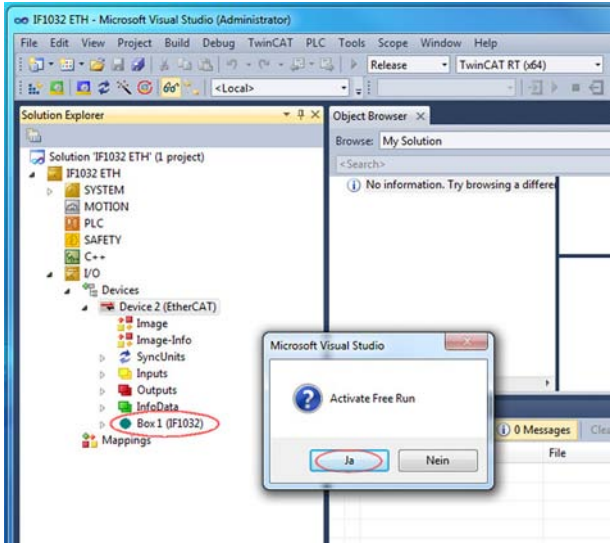
➡ Bestätigen Sie mit `OK`.

Es erscheint das Fenster `Scan for boxes` (EtherCAT®-Slaves).

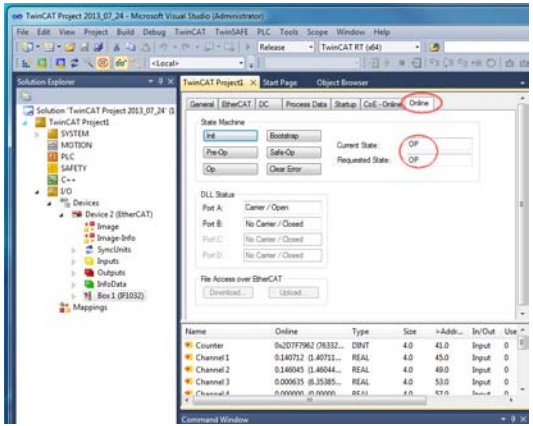
➡ Bestätigen Sie mit `Ja`.

Das IF1032/ETH ist nun in einer Liste aufgeführt.

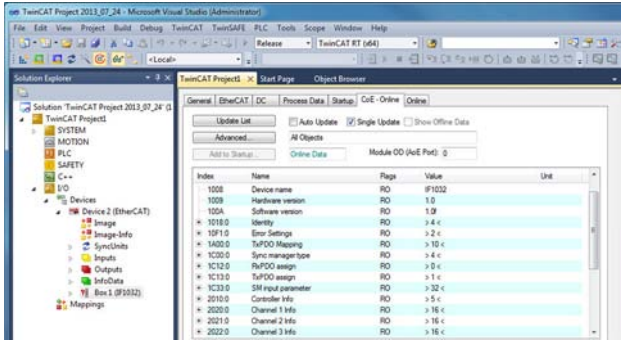
➡ Bestätigen Sie nun das Fenster `Activate Free Run` mit `Ja`.



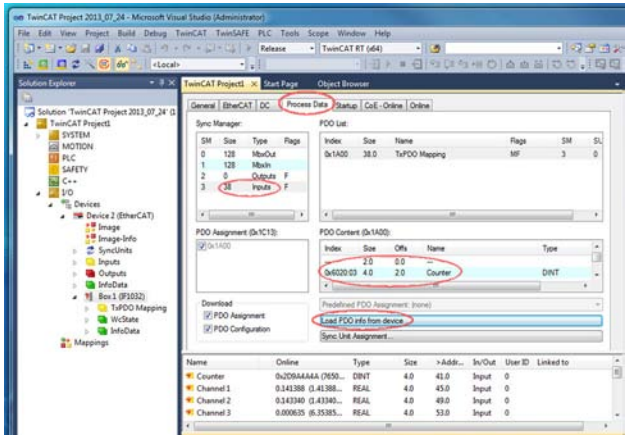
Auf der `Online`-Seite sollte der aktuelle Status mindestens auf `PREOP`, `SAFEOP` oder `OP` stehen.



Beispiel des kompletten Objektverzeichnisses (Änderungen vorbehalten).



Auf der `Process Data` Seite können die PDO Zuordnungen aus dem Gerät gelesen werden.



Im Status SAFE0P und 0P werden die ausgewählten Messwerte als Prozessdaten übertragen.

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ID	Linked to
Counter	0x2D9A4A4A (7650...	DINT	4.0	41.0	Input	0	
Channel 1	0.141388 (1.41388...	REAL	4.0	45.0	Input	0	
Channel 2	0.143340 (1.43340...	REAL	4.0	49.0	Input	0	
Channel 3	0.000635 (6.35385...	REAL	4.0	53.0	Input	0	

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de

X9750309-A031095HDR

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK